



THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

VIGOURT
Corentin

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9
☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9
☐0 ☒1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9
☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

Q.1 Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 4 entêtes sont +261/1/xx+...+261/4/xx+.

Q.2 Que ne traite pas la théorie des langages ?

☐ l'écrit ☐ l'ADN ☐ HTML ☐ Java ☒ la voix

Q.3 Le langage $\{\text{""}^n \text{""}^n \mid \forall n \text{ premier, codable en binaire sur 64 bits}\}$ est

☐ vide ☒ fini ☐ infini

Q.4 Que vaut $\emptyset \cdot L$?

☐ $\{\varepsilon\}$ ☒ \emptyset ☐ ε ☐ L

Q.5 Que vaut $\text{Fact}(\{ab, c\})$ (l'ensemble des facteurs) :

☒ $\{ab, a, b, c, \varepsilon\}$ ☒ $\{\varepsilon\}$ ☐ $\{a, b, c, \varepsilon\}$ ☐ \emptyset ☐ $\{a, b, c\}$

Q.6 Que vaut $\overline{\{a\}^*}$, avec $\Sigma = \{a, b\}$.

☒ $\{a, b\}^* \setminus \{a\}^*$ ☐ $\{b\}^* \cup \{a\}^*$ ☐ $\{\varepsilon\} \cup \{a\}^*$ ☐ $\{a\}^* \cup \{b\}^*$
☐ $\{a\}^* \setminus \{a\}$

Q.7 Pour toute expression rationnelle e , on a $e + \emptyset \equiv \emptyset + e \equiv e$.

☐ faux ☒ vrai

Q.8 À quoi est équivalent \emptyset^* ?

☐ $\emptyset\varepsilon$ ☐ $\varepsilon\emptyset$ ☒ \emptyset ☒ ε

Q.9 L'expression Perl `'[a-zA-Z][a-zA-Z0-9_]*'` n'engendre pas :

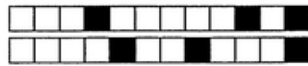
☒ `'__STDC__'` ☐ `'eval_expr'` ☐ `'exit_42'` ☐ `'main'`

Q.10 L'expression Perl `"([a-zA-Z]|\\)+"` engendre :

☐ `"\""` ☒ `"\\\\""` ☐ `"\""` ☐ `"eol"` (eol est le caractère « retour à la ligne »)

Q.11 L'expression Perl `'[-+]?[0-9A-F]+([-+/*]([-+]?[0-9A-F]+))*'` n'engendre pas :

☐ `'-42'` ☐ `'42+42'` ☐ `'-42-42'` ☒ `'42+(42*42)'`



Q.12 Pour un langage rationnel donné il existe un unique automate fini non-déterministe à transitions spontanées qui reconnaît ce langage

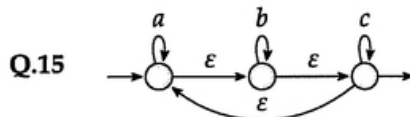
2/2 ☒ faux ☐ vrai

Q.13 L'automate de Thompson de $(ab)^*c$

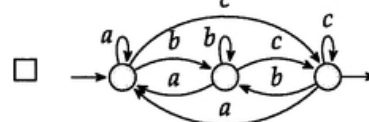
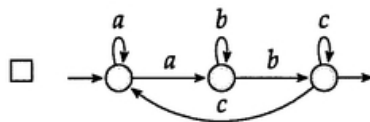
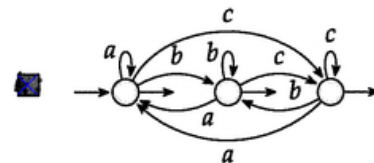
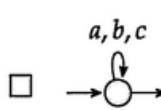
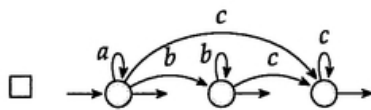
2/2 ☐ n'a aucune transition spontanée ☐ ne contient pas de cycle ☐ est déterministe
☒ a 8, 10, ou 12 états

Q.14 Combien d'états a l'automate de Thompson auquel je pense?

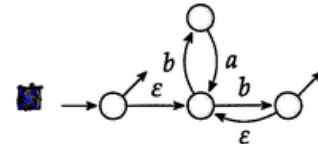
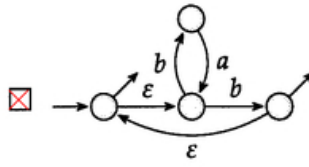
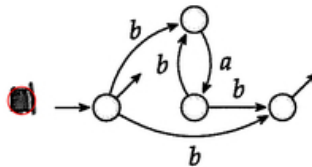
2/2 ☐ 7 ☐ 9 ☒ 4 ☐ 1



Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents?



☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage $\{ \text{a}^n \text{b}^m \mid \forall n, m \in \mathbb{N} \}$ est

2/2 ☐ fini ☐ non reconnaissable par automate fini ☐ vide ☒ rationnel

Q.18 Un langage quelconque

2/2 ☐ n'est pas nécessairement dénombrable
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire
☒ est toujours inclus (\subseteq) dans un langage rationnel
☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle

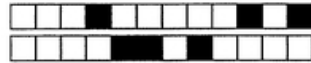
Q.19 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur $\Sigma = \{a, b\}$ dont la n -ième lettre avant la fin est un a (i.e., $(a+b)^*a(a+b)^{n-1}$):

2/2 ☐ $n+1$ ☐ Il n'existe pas. ☒ 2^n ☐ $\frac{n(n+1)}{2}$

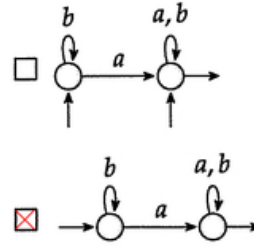
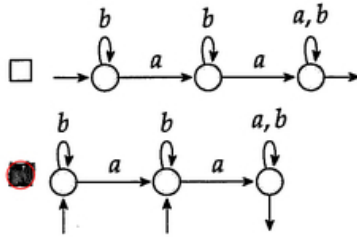
Q.20 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur $\Sigma = \{a, b, c, d\}$ dont la n -ième lettre avant la fin est un a (i.e., $(a+b+c+d)^*a(a+b+c+d)^{n-1}$):

2/2 ☒ 2^n ☐ 4^n ☐ $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$ ☐ Il n'existe pas.





-1/2



Q.22 Soit Rec l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et Rat l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

2/2

- ☐ $Rec \supseteq Rat$
 ☐ $Rec \not\subseteq Rat$
 ☐ $Rec \subseteq Rat$
 ☒ $Rec = Rat$

Q.23 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

0/2

- ☒ Complémentaire
 ☒ Union
 ☒ Intersection
 ☒ Différence
☒ Différence symétrique
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

0/2

- ☒ Transpose
 ☒ Pref
 ☒ Suff
 ☒ Fact
 ☒ Sous-mot
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 Si L_1, L_2 sont rationnels, alors :

2/2

- ☒ $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$ aussi
☐ $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$ aussi
☐ $L_1 \subseteq L_2$ ou $L_2 \subseteq L_1$
☐ $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$

Q.26 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

2/2

- ☐ a des transitions spontanées
☐ accepte un langage infini
☐ est déterministe
☒ accepte le mot vide

Q.27 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

2/2

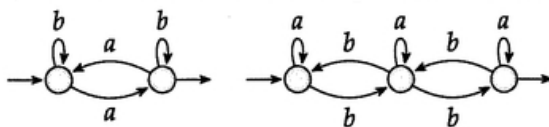
- ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel
☐ Non
☒ Oui
☐ Cette question n'a pas de sens

Q.28 Si L et L' sont rationnels, quel langage ne l'est pas nécessairement?

2/2

- ☐ $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \notin L'\}$
☐ $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L \wedge u \in L'\}$
☐ $\{u \in \Sigma^* \mid u \in L\}$
☒ $\{u^n v^n \mid u \in L, v \in L', n \in \mathbb{N}\}$

Q.29 Quel mot reconnaît le produit de ces automates?



- ☐ $(bab)^{666666}$
☐ $(bab)^{4444}$
☒ $(bab)^{333}$
☐ $(bab)^{22}$

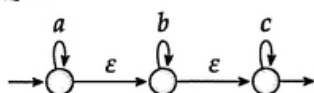
2/2

Q.30 Combien d'états à l'automate minimal qui accepte le langage $\{a, ab, abc\}$?

2/2

- ☐ Il n'existe pas.
☐ 7
☒ 4
☐ 6

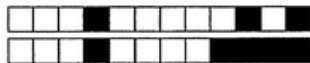
Q.31



Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

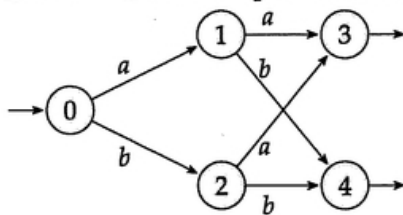
2/2

- ☐ $(abc)^*$
☐ $(a + b + c)^*$
☐ $a^* + b^* + c^*$
☒ $a^* b^* c^*$



Q.32 ☞ Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

2/2



- ☒ 1 avec 2
☐ 2 avec 4
☒ 3 avec 4
☐ 0 avec 1 et avec 2
☐ 1 avec 3
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

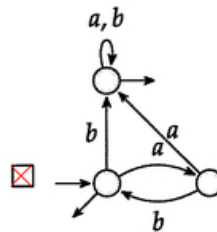
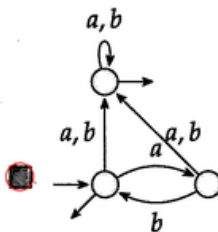
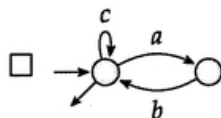
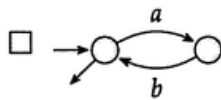
Q.33 Considérons \mathcal{P} l'ensemble des *palindromes* (mot u égal à son transposé/image miroir u^R) de longueur paire sur Σ , i.e., $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$.

2/2

- ☐ Il existe un ε -NFA qui reconnaisse \mathcal{P}
☒ \mathcal{P} ne vérifie pas le lemme de pompage
☐ Il existe un DFA qui reconnaisse \mathcal{P}
☐ Il existe un NFA qui reconnaisse \mathcal{P}

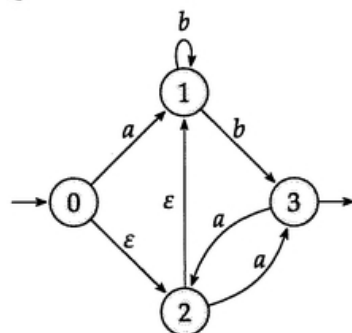
Q.34 Sur $\{a, b\}$, quel est le complémentaire de ?

-1/2



Q.35

0/2

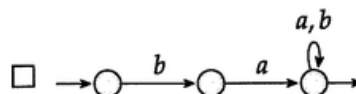
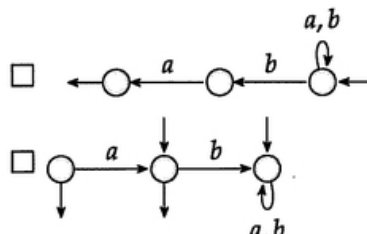
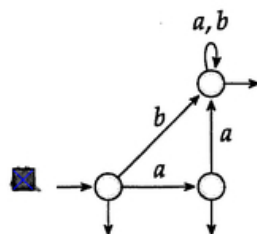


Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

- ☐ $(ab^* + (a+b)^*)(a+b)^+$
☒ $(ab^+ + a + b^+)(a(a+b^+))^*$
☐ $(ab^* + a + b^*)a(a+b^*)$
☐ $(ab^* + (a+b)^*)a(a+b)^*$
☐ $(ab^* + a + b^*)a(a+b)^*$

Q.36 Sur $\{a, b\}$, quel automate reconnaît le complémentaire du langage de ?

2/2



Fin de l'épreuve.